

LAS ANALOGÍAS COMO RECURSO EN LA CLASE DE CIENCIAS: DISTINTOS PERFILES DOCENTES

OLIVA¹, J. M^a; NAVARRETE², A. y AZCÁRATE², P.

¹ Centro del Profesorado de Cádiz.

² Facultad de Ciencias de la Educación. Dpto. de Didáctica. Universidad de Cádiz.

Dirección de contacto. Centro del Profesorado de Cádiz.

c/ Batalla del Salado s/n; 11011 Cádiz. <jmoliva@cepcadiz.com>

Palabras clave: Analogías; Desarrollo profesional; Hipótesis de progresión; Perfiles docentes.

OBJETIVOS

La presente comunicación intenta establecer algunas de las dimensiones que caracterizan el uso de analogías por parte del profesorado, para luego utilizarlas para definir distintos modelos globales de trabajo con analogías en el aula. En este sentido, se detecta una escasa conexión en la literatura entre el estudio sobre analogías y el ámbito de investigación sobre modelos de enseñanza (tradicional, transmisión/recepción significativa, descubrimiento autónomo, socio-constructivista, etc.) y sobre pensamiento docente y desarrollo profesional.

En este trabajo se discute, en primer lugar, el nivel de actividad del alumno y el grado de monitorización que ejerce el profesor, como dimensiones que caracterizan el uso de analogías en el aula. Posteriormente, en segundo lugar, se analizan las rutinas declaradas por un grupo de profesores de ciencias de educación secundaria al describir su actividad en el aula cuando recurre a analogías. Esos datos sirven, en tercer lugar, para encuadrar cada miembro de la muestra dentro de un perfil o modelo preferente de actuación. Finalmente, se discuten algunas implicaciones para la enseñanza y la formación del profesorado.

MARCO TEÓRICO

Son diversos los parámetros que se han de tener en cuenta para una adecuada caracterización del uso de una analogía en el aula (Curtis y Reigeluth, 1984; Thiele y Treagust, 1995; González, 2002). Sin embargo, como propusimos en un trabajo anterior (Oliva, Azcárate y Navarrete, 2004), es posible utilizar sólo dos de ellos, el nivel de actividad del alumno y el grado de regulación de aprendizajes, como factores estructurantes de los diversos modelos de intervención mediante analogías.

Partiendo de la literatura existente sobre el tema, en un trabajo anterior asumíamos la necesidad de una participación activa y responsable del alumno en la construcción de la analogía y una estrecha labor de tutorización y regulación de dicho proceso por parte del profesor y los materiales de aprendizaje (Oliva et al., 2001). Además, en Oliva, Azcárate y Navarrete (2004), delimitamos algunos de los modelos docentes de intervención con analogías con que nos podemos encontrar (figura 1), en conexión con una tipología más general de modelos de enseñanza (tradicional, tecnológico-transmisivo, espontaneista-descubrimien-

to autónomo o socio-constructivista) (Gil, 1983, 1986; Porlán y Rivero, 1998; Azcárate, 1999; Jiménez-Aleixandre, 2000). De las posibles combinaciones de niveles altos o bajos de la actividad del alumno y de la labor de regulación del profesor, resultan los cuatro modelos cuyas características se exponen en la mencionada figura.

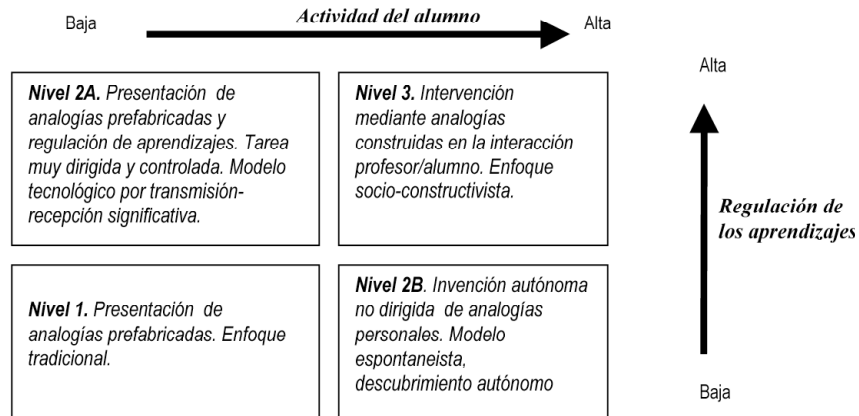


FIGURA 1

El estudio empírico que llevamos a cabo a continuación, pretende comprobar la importancia de las dos dimensiones aludidas como factores estructurantes que pueden ayudar a caracterizar el uso de analogías según distintos modelos de intervención como los expuestos.

EL ESTUDIO

El estudio se basó en el análisis de las rutinas declaradas por un grupo de profesores de ciencias para describir su actividad en el aula cuando recurre a analogías. La muestra estaba compuesta por 73 profesores en activo de Educación Secundaria, 38 de ellos de la especialidad de Física y Química y los 35 restantes de la especialidad de Biología y Geología. La muestra estudiada tenía una media de 9.7 años de experiencia en la enseñanza, con una desviación típica de 6.6 años.

El instrumento utilizado consistía en un cuestionario cuyos ítems se presentaron en formato Likert, con cinco niveles, que recorrían opiniones que iban desde el total acuerdo al desacuerdo total con las afirmaciones que se hacían. Los profesores debían reflejar, de acuerdo a sus percepciones, dónde situaban sus actuaciones docentes dentro de las escalas de 1 a 5 que se presentaban. La tabla 1 recoge información acerca del contenido de los ítems del cuestionario. Como se verá, el objeto de todos ellos era valorar la incidencia en el aula de algunos de los diversos indicadores contemplados a lo largo de la literatura. Recurrimos sólo a aquellos que podían expresarse en modo de ítem fácilmente interpretable por el profesor y, dentro de ellos, sólo aquellos que nos parecieron más significativos para poder caracterizar sus actuaciones en el aula.

RESULTADOS

Estudio descriptivo de datos

No es nuestra intención extendernos en el análisis descriptivo, aunque sí conviene mostrar las conclusiones generales obtenidas a partir del mismo. La analogía prototípica es aquella que idea el profesor para ilustrar los contenidos que va exponiendo durante sus explicaciones, unas veces planificadas de antemano y otras improvisadas. A lo largo de dicho proceso, se aprecia un cierto grado de control o regulación del pro-

TABLA 1
Número y contenido del ítem.

Número y contenido del ítem
<ul style="list-style-type: none"> • <i>Las analogías que utilizo en clase....</i> <p>Ítem 1 Las planifico de antemano al preparar las clases</p> <p>Ítem 2 Las improviso sobre la marcha.</p> <p>Ítem 3 Las invento yo mismo.</p> <p>Ítem 4 Las extraigo de los libros y/o de otros profesores.</p>
<ul style="list-style-type: none"> • <i>Para introducir las analogías ...</i> <p>Ítem 5 Las planteo a través de las explicaciones que les doy a los alumnos.</p> <p>Ítem 6 Las planteo dentro de actividades que los alumnos han de realizar.</p>
<ul style="list-style-type: none"> • <i>Cuando empleas analogías, sueles hacerlo....:</i> <p>Ítem 7 Al empezar el tema a modo de introducción.</p> <p>Ítem 8 Al final como recapitulación.</p> <p>Ítem 9 En algún momento intermedio del desarrollo del tema.</p> <p>Ítem 10 De forma continuada a lo largo de todo el tema.</p>
<ul style="list-style-type: none"> • <i>Cuando empleas analogías, sueles dedicar tiempo a:</i> <p>Ítem 11 Repasar el concepto o fenómeno análogo que voy a utilizar en la comparación.</p> <p>Ítem 12 Comprobar cómo interpretan los alumnos la analogía.</p> <p>Ítem 13 Corregir los errores que cometen los alumnos al interpretar la analogía.</p> <p>Ítem 14 Favorecer la discusión en el aula sobre la analogía que se maneja.</p> <p>Ítem 15 Plantearles varias analogías diferentes para ilustrar la misma idea.</p> <p>Ítem 16 Utilizar la misma analogía para explicar diferentes cosas del mismo fenómeno.</p> <p>Ítem 17 Analizar las similitudes entre los dos conceptos o fenómenos que se comparan.</p> <p>Ítem 18 Usar las analogías para hacer predicciones sobre fenómenos poco asequibles.</p> <p>Ítem 19 Fomentar que los alumnos inventen sus propias analogías.</p> <p>Ítem 20 Analizar los límites de validez de la analogía aprendida.</p> <p>Ítem 21 Los alumnos manejan modelos o maquetas.</p> <p>Ítem 22 Advertir a los alumnos de la analogía como estrategia.</p>

fesor. Se trataría con ello que los alumnos alcancen un aprendizaje significativo, en el sentido ausubeliano, a través de explicaciones previas sobre el análogo, para asegurar que lo comprenden (orientación previa sobre el análogo), la corrección de interpretaciones erróneas que pudieran surgir en los alumnos o el análisis de las similitudes que existen entre el objeto y el análogo.

A continuación, analizamos el grado de interrelación mutuo de los distintos ítems manejados.

Análisis de correlación y de componentes principales

En primer lugar llevamos a cabo un análisis de correlación mediante el coeficiente de Pearson. La matriz obtenida mostraba coeficientes de correlación estadísticamente significativos en dos de cada siete casos, con valores altos en algunas ocasiones, moderados en otras y bajos o muy bajos en los demás. Incluso, algunos ítems correlacionaban negativamente, concretamente aquellos que correspondían a alternativas opuestas o contrarias para un mismo indicador.

Con vistas a delimitar los factores o dimensiones principales que explican esas correlaciones, llevamos a cabo un análisis de componentes principales. El resultado arrojó una solución con ocho factores que conjuntamente explicaban el 78% de la varianza. No obstante, el gráfico de sedimentación obtenido aconsejaba la realización de un segundo análisis más restrictivo conservando sólo tres factores, los cuales explicaban esta vez el 45% de la varianza. La tabla 2 muestra las saturaciones de los distintos ítems en cada uno de los factores, resaltando sobre fondo en negrillas los valores verdaderamente importantes que son los que sirvieron para dar sentido a cada factor

La componente “uno” se sitúa en unos parámetros orientados por el aprendizaje significativo, en el sentido Ausubeliano del término, pudiéndose identificar con el nivel de seguimiento y de regulación que ejerce el profesor sobre el proceso de aprendizaje, en términos de la dimensión vertical planteada en la tabla 1. Tomando como base este factor se definió la variable “Regulación” a partir del promedio de las puntuaciones de aquellos ítems que saturaban sobre el mismo con valores de 0,5 o más (más del 25% de su

TABLA 2

	Componente (factor)		
	1	2	3
Ítem 1 Las planifico al preparar clases	0,623		
Ítem 2 Las improviso sobre la marcha		-0,416	0,619
Ítem 3 Las invento yo mismo		-0,409	0,734
Ítem 4 Las extraigo de libros y/o otros profesores			-0,631
Ítem 5 Las presento a través de explicaciones		-0,696	
Ítem 6 Las planteo como actividades		0,714	
Ítem 7 Como organizador previo	0,486		
Ítem 8 Como recapitulación		0,344	
Ítem 9 De forma intercalada			
Ítem 10 De forma continuada			0,684
Ítem 11 Repaso previo análogo	0,871		
Ítem 12 Comprobar cómo interpretan	0,760		
Ítem 13 Corregir errors	0,772		
Ítem 14 Discusión en el aula		0,817	
Ítem 15 Varias analogías para lo mismo			0,582
Ítem 16 Misma analogía para ilustrar diferentes cosas			-0,445
Ítem 17 Analizar similitudes	0,625		
Ítem 18 Aplicar analogías para predicciones	0,561		
Ítem 19 Analogías generadas por los alumnos		0,552	
Ítem 20 Analizar límites de validez	0,454	0,353	
Ítem 21 Alumnos usan modelos o maquetas		0,616	
Ítem 22 Aviso de estrategia	0,474		

varianza explicada por el factor) y no lo hacían en los demás. Dichos ítems se corresponden con aquéllos cuyos valores aparecen sombreados bajo la dimensión 1 de la tabla 2. (Media=3.23; DS=0.69; coeficiente de fiabilidad Alfa de Cronbach=0.82).

La componente “dos”, por su parte, parece orientarse como medida de participación e iniciativa del alumno en la elaboración de la analogía, también en línea con la dimensión horizontal expuesta en la tabla 1. Siguiendo el mismo criterio utilizado para definir la variable “Regulación”, en este caso la dimensión dos sirvió para definir la variable “Actividad” (Media=2.26; DS=0.65; coeficiente de fiabilidad Alfa de Cronbach=0.75).

Finalmente, la componente tres parece un factor residual en el que saturan parcialmente la mayoría de los ítems que no cargaban sobre los dos primeros. Si bien parece estrechamente relacionada con el origen y la manera en que se planifica la analogía, no profundizaremos en la naturaleza de esta otra dimensión al quedar su análisis fuera de las pretensiones de este estudio.

Los resultados, tanto de la variable “Regulación” como de la variable “Actividad”, fueron recodificados en dos grupos o niveles, según sus valores respectivos fueran inferiores o superiores a la mitad de la escala.¹ La combinación de valores altos y bajos de estas dos variables nos permitió identificar cuatro grupos o niveles en línea con lo apuntado en la figura 1. La distribución de frecuencias de profesores en cada uno de ellos se muestra en la tabla 3.

Como puede verse, los resultados indican que la mayoría de profesores se encuadran en los dos primeros modelos: transmisivos tradicionales (I) o modelos de transmisión-recepción significativa (IIA). No se

1. Nivel bajo: (1 ≤ x < 3); Nivel alto (3 ≤ x ≤ 5).

TABLA 3
Distribución de profesores en distintos modelos de uso de analogías en el aula.

Modelo	Regulación	Actividad	Frecuencia	%
I	Bajo	Bajo	29	39,7
IIA	Alto	Bajo	36	49,3
IIB	Bajo	Alto	-	-
III	Alto	Alto	8	11,0
Total			73	100,0

detectan, sin embargo, profesores dentro de un modelo activista o espontaneista que conciba el aprendizaje por analogía como un fenómeno personal autónomo. Si se aprecia, en cambio, una pequeña fracción de profesores más evolucionados que podrían encuadrarse dentro de un modelo de corte socio-constructivista para el uso de analogías (III). No obstante, hay que indicar que, en estos casos, el nivel de actividad concedido al alumno era sólo moderado. Por tanto, esta parte de profesores se moverían en un nivel incipiente para este modelo, siendo susceptibles por tanto, todavía, de avances en esta dimensión.

CONCLUSIONES

Tomando como punto de partida algunos trabajos nuestros anteriores (Oliva, Azcárate y Navarrete, 2004), en esta comunicación se adopta un marco teórico sobre los modelos docentes de actuación ante el uso de analogías como recurso en la clase de ciencias. Dicho marco adopta como referencia la actividad del alumno y la tarea reguladora del profesor durante la elaboración de la analogía, como dimensiones estructurantes que pueden servir para demarcar criterios globales de intervención mediante analogías.

Con posterioridad se aportan datos empíricos en favor de este marco, al identificar esas dimensiones como los dos componentes principales de un análisis factorial realizado sobre un conjunto de indicadores habitualmente empleados para describir el trabajo en el aula mediante analogías.

Finalmente, los datos obtenidos han servido para encuadrar los componentes de la muestra participante en los cuatro modelos definidos previamente, detectando que la mayoría de profesores pueden encuadrarse dentro de modelos tradicionales para el uso de analogías o, en el mejor de los casos, bajo modelos de corte tecnológico. Se aprecia también una pequeña fracción que podría encuadrarse dentro de un modelo de corte socio-constructivista en el uso de analogías, mientras que no se detectan profesores que puedan encuadrarse dentro de un modelo activista o espontaneista en el que la analogía se conciba como un proceso de descubrimiento autónomo, no orientado, del alumno. En conjunto, los datos obtenidos indican un uso de las analogías bastante alejado de lo que sería un modelo de intervención deseable.

Un análisis global de los modelos de intervención mediante analogías, como el que se propone, podría sernos de utilidad, como formadores, para buscar estrategias de formación más adecuadas en nuestras intervenciones con los docentes teniendo en cuenta las dimensiones o factores considerados. Dichas estrategias irían destinadas a movilizar los guiones y rutinas que caracterizan el uso de analogías por parte del profesorado, hacia otros más acordes con el uso que consideramos deseable contribuyendo de esta forma al desarrollo profesional docente.

REFERENCIAS

- AZCÁRATE, P. (1999). Metodología de enseñanza. *Cuadernos de Pedagogía*, nº 276, 72-78.
 CURTIS, V. y REIGELUTH, C.M. (1984). The use of analogies in written text. *Instructional Science*, 13, 99-117.
 GIL, D. (1983). Tres paradigmas básicos en la enseñanza de las ciencias. *Enseñanza de las Ciencias*, 1 (1), 26-33.

- GONZÁLEZ, B. (2002) *Las Analogías en el proceso Enseñanza-Aprendizaje de las Ciencias de la Naturaleza*. Tesis Doctoral. Universidad de La Laguna.
- JIMÉNEZ-ALEIXANDRE, M^a P. (2000). Modelos didácticos. En F. J. Perales y P. Cañal (Eds.), *Didáctica de las Ciencias Experimentales*, pp. 165-186. Alcoy: Marfil.
- OLIVA, J. M^a (2003). Rutinas y guiones del profesorado de ciencias ante el uso de analogías como recurso en el aula (en línea). *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*. En línea: <http://www.saum.uvigo.es/reec/>.
- OLIVA, J.M^a; ARAGÓN, M^a.M.; MATEO, J. y BONAT, M. (2001). Una propuesta didáctica basada en la investigación para el uso de analogías en la enseñanza de las ciencias. *Enseñanza de las Ciencias*, 19(3), 453-470.
- OLIVA, J. M^a; ARAGÓN, M^a M.; MATEO, J. y BONAT, M. (2003). Cambiando las concepciones y creencias del profesorado de ciencias en torno al uso de analogías (en línea). Versión electrónica de la *Revista Iberoamericana de Educación*. Sección “de los lectores”. En línea en: http://www.campus-oei.org/revista/frame_lectores1.htm
- OLIVA, J.M^a; AZCÁRATE, P. y NAVARRETE, A. (2004). Modelos docentes ante el uso de analogías como recurso en la clase de ciencias. *Actas del XXI Encuentros sobre Didáctica de las Ciencias Experimentales*. Universidad del País Vasco. San Sebastián.
- PORLÁN, R. y RIVERO, A. (1998). *El conocimiento profesional*. Sevilla: Diada.
- THIELE, R. B. y TREAGUST, D.F. (1995). Analogies in Chemistry textbooks. *International Journal of Science Education*, 17(6), 783-795.